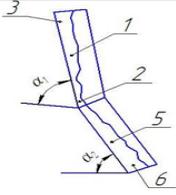


Таблица 2. Описание «ломанной» конструкции

Конструкция	Характер движения зерна
	<p>В данном случае происходит ускоренно–замедленное перемещение слоя зерна с минимальной /2/ и максимальной /3, 6/ толщиной, что обеспечивает равномерное распределение зерновой массы в трубе и соответственно равномерную скорость движения зернового потока.</p>

Заключение

1. Используя характеристики течения зерна по трубе с частичным изменением угла наклона можно получить изменение интенсивности движения потока, тем самым снижение пылевыведения.

2. В изгибах «ломанной» самотечной трубы можно встраивать также камеру для очистки зерна от легких и различных примесей. Это снижает удельные затраты, т.к. движение зернового потока обеспечивается гравитационными силами, возникающие в самотечной трубе. Такая конструкция позволяет произвести очистку от пыли (снижается пылевыведение), и от микроорганизмов (повышает возможность долгого и качественного этапа хранения зерна).

Список использованной литературы

1. Аскарлова А.А. Совершенствование пунктов перегрузки элеваторных конвейеров [NAUKA.KZ] // Национальный научный портал РК. (дата обращения 01.10.2020). URL: https://rating.nauka.kz/page.php?page_id=172&lang=1&article_id=9.

2. Алешко П.И. Механика жидкости и газа. Харьков: В.школа -1977, 320с.

3. Инновационный патент РК №22586. Устройство для очистки зерна от крупных, легких и зернистых примесей //Аскарлова А.А., Апбозов О.Ж., Аскарлов А.Д. (РК); опубли. 15.06.2010.

УДК 621.793

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ

Л.М. Акулович¹, д-р техн. наук, профессор,

А.В. Миранович¹, канд. техн. наук, доцент,

С.И. Мендалиева², канд. техн. наук, доцент

¹БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

²НАО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина»,

г. Нур-Султан, Республика Казахстан

Аннотация. Рассмотрено проектирование комбинированной технологии восстановления поверхностей деталей с использованием концентрированной энергии электрического и магнитного полей.

Abstract. The design of a combined technology for restoring the surfaces of parts using concentrated energy of electric and magnetic fields is considered.

Ключевые слова: ферромагнитный порошок, магнитно-абразивная обработка, магнитно-электрическое упрочнение, покрытие.

Keywords: ferromagnetic powder, magnetic abrasive processing, magnetic electrical hardening, coating.

Введение

Потеря работоспособности агрегатов и узлов сельскохозяйственной техники обусловлена, в большинстве случаев, процессами изнашивания поверхностей деталей [1, 2]. Изношенные поверхности значительной части деталей могут быть восстановлены в условиях ремонтных предприятий применением современных технологий, к числу которых относятся способы восстановления и упрочнения, основанные на нанесении износостойких покрытий с использованием концентрированных потоков энергии [3].

Основная часть

Если в зазор между поверхностью заготовки и полюсом магнита (рис. 1) подать ферромагнитный порошок (ФМП), то каждая его частица стремится развернуться наибольшей осью вдоль силовых линий магнитного поля под действием суммарного магнитного момента

$$M = P_m H \sin \varphi;$$

где P_m – магнитный момент зерна; H – напряженность магнитного поля; φ – угол между направлением магнитных силовых линий и наибольшим размером частицы ФМП.

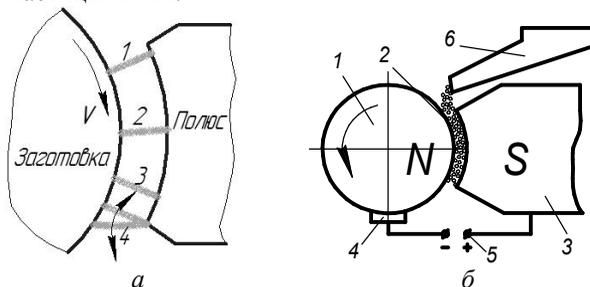


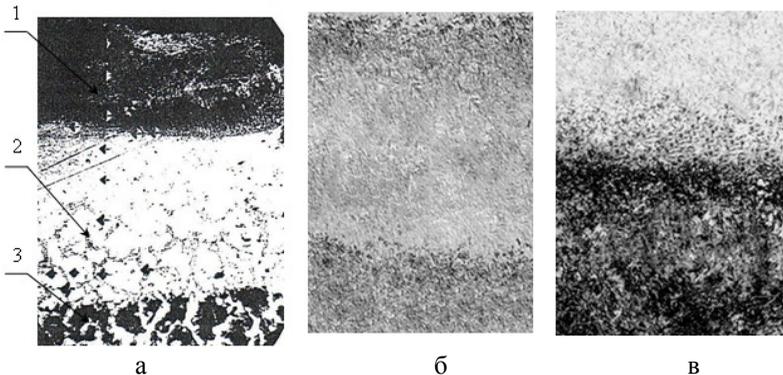
Рисунок 1 – Схемы движения цепочек частиц ФМП в воздушном зазоре концентричной формы (а) и магнитно-электрического упрочнения (б)

Частицы ФМП, выстраиваясь в цепочки вдоль силовых линий магнитного поля, формируют токопроводящие цепочки. При вращении заготовки под действием сил трения между поверхностью заготовки и ФМП (рис.1а) происходит перемещение цепочек из зоны 1 в зону 4. Если через токопроводящие цепочки пропускать импульсный электрический ток

(рис.1б), то происходит оплавление частиц ФМП в местах их контакта с поверхностью детали и перенос расплава на упрочняемую поверхность, т.е. осуществляется процесс магнитно-электрического упрочнения (МЭУ). При отсутствии тока происходит царапание частицами ФМП микронеровностей на поверхности детали, т.е. магнитно-абразивная обработка (МАО).

Наибольшее влияние на триботехнические свойства износостойких покрытий оказывает совмещение процессов МЭУ и МАО на одном оборудовании. К преимуществам МЭУ относится высокая прочность сцепления покрытия с основой, отсутствие термической деформации и специальной подготовки поверхностей [3]. Достоинством МАО являются возможность регулирования плотности и жесткости обрабатывающего инструмента в виде уплотненного ФМП, обеспечение шероховатости обрабатываемых поверхностей в пределах Ra 0,01 – 1 мкм, снижение волнистости до 8 – 10 раз, гранности до 2 раз, а также саморегенерация абразивной щетки [4].

Структура покрытий, полученных МЭУ, характеризуется наличием трех зон: наплавленной, диффузионной и зоны термического влияния (рис. 2). Типовой технологический маршрут восстановления и упрочнения поверхностей деталей в электромагнитном поле: очистка и мойка деталей от загрязнений – дефектация и сортировка деталей – предварительная механическая обработка поверхности – МЭУ – пластическое деформирование или шлифование – МАО.



1 – наплавленная зона; 2 – диффузионная зона; 3 – зона термического влияния; покрытия из ФМП: а – ФБ-17 ($\times 200$), б – ФБХ-6-2 ($\times 500$), в – Fe-Ti ($\times 500$)

Рисунок 2 – Фотографии микроструктуры покрытий после МЭУ

Заключение

Предложенный технологический процесс целесообразно применять для упрочнения и восстановления цилиндрических поверхностей деталей, работающих при больших нагрузках.

Список использованной литературы

1. Черноиванов, В.И. Восстановление деталей машин (Состояние и перспективы) / В.И. Черноиванов, И.Г. Голубев. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 376 с.
2. Горохова, М.Н. Повышение эффективности комбинированного способа восстановления деталей ферромагнитными порошками: автореф. дис. ... док. техн. наук / М.Н. Горохова; ГНУ ГОСНИТИ Россельхозакадемии. – М., 2013. – 32 с.
3. Акулович, Л.М. Магнитно-электрическое упрочнение поверхностей деталей сельскохозяйственной техники / Л.М. Акулович, А.В. Миранович. – Минск: БГАТУ, 2016. – 236 с.
4. Ворошуха О.Н. Технология магнитно-абразивной обработки наружных цилиндрических поверхностей с управляемой ориентацией ферроабразивных зерен и регенерацией абразивной щетки импульсным магнитным полем: автореф. дис. ... канд. техн. наук / О.Н. Ворошуха ; БНТУ. – Минск, 2019. – 28 с.

УДК 621.43

РОЛЬ ПОВЕРХНОСТНОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ В ПОВЫШЕНИИ ИХ РЕСУРСА

**А.А. Дудников, канд. техн. наук, профессор,
А.И. Беловод, канд. техн. наук, доцент,
А.А. Бурлака, канд. техн. наук, доцент,
В.В. Дудник, канд. техн. наук, доцент,
Е.В. Иванкова, канд. техн. наук, доцент,
А.В. Канивец, канд. техн. наук, доцент**

Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина

Аннотация. В работе исследовано влияние поверхностного деформирования материала деталей на параметры качества поверхностного слоя.

Abstract. The paper investigates the effect of surface deformation of the material of parts on the quality parameters of the surface layer.

Ключевые слова: пластическое деформирование, параметры качества, степень упрочнения, остаточные напряжения, технологические факторы обработки.

Keywords: plastic deformation, quality parameters, degree of hardening, residual stresses, technological processing factors.

Введение

Актуальность проблемы обусловлена необходимостью проведения исследований изнашивания деталей машин с целью повышения их ресурса.